

UNTERSUCHUNGEN ZUR MUNDHYGIENE  
UNTER BERÜCKSICHTIGUNG  
VON PATIENTEN  
MIT KRONEN UND BRÜCKEN

Gunnar Reich

1986



Aus der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik  
Direktor: Professor Dr. Ewald Kraft  
der Zahn-, Mund- und Kieferklinik der Universität  
München

---

# UNTERSUCHUNGEN ZUR MUNDHYGIENE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON PATIENTEN MIT KRONEN UND BRÜCKEN

Ein Vergleich der Effektivität von Färbetablette und Sonde

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Gunnar Reich  
aus München

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. Ewald Kraft

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Heinz Goerke

Dekan : Prof. Dr. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 28.10.86

# MEINER LIEBEN FRAU

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1. Einleitung                              | 1  |
| 2. Die Liebe                               | 2  |
| 3. Die Frau                                | 3  |
| 4. Die Ehe                                 | 4  |
| 5. Die Familie                             | 5  |
| 6. Die Jugend                              | 6  |
| 7. Die Arbeit                              | 7  |
| 8. Die Kunst                               | 8  |
| 9. Die Wissenschaft                        | 9  |
| 10. Die Religion                           | 10 |
| 11. Die Politik                            | 11 |
| 12. Die Geschichte                         | 12 |
| 13. Die Geographie                         | 13 |
| 14. Die Naturgeschichte                    | 14 |
| 15. Die Medizin                            | 15 |
| 16. Die Philosophie                        | 16 |
| 17. Die Ethik                              | 17 |
| 18. Die Ästhetik                           | 18 |
| 19. Die Logik                              | 19 |
| 20. Die Psychologie                        | 20 |
| 21. Die Pädagogik                          | 21 |
| 22. Die Erziehung                          | 22 |
| 23. Die Kultur                             | 23 |
| 24. Die Zivilisation                       | 24 |
| 25. Die Gesellschaft                       | 25 |
| 26. Die Politik                            | 26 |
| 27. Die Verwaltung                         | 27 |
| 28. Die Justiz                             | 28 |
| 29. Die Armee                              | 29 |
| 30. Die Marine                             | 30 |
| 31. Die Luftwaffe                          | 31 |
| 32. Die Kriegsmarine                       | 32 |
| 33. Die Wehrmacht                          | 33 |
| 34. Die Waffen-SS                          | 34 |
| 35. Die Hitlerjugend                       | 35 |
| 36. Die Volksgenossen                      | 36 |
| 37. Die Volksgenossinnen                   | 37 |
| 38. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 38 |
| 39. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 39 |
| 40. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 40 |
| 41. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 41 |
| 42. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 42 |
| 43. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 43 |
| 44. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 44 |
| 45. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 45 |
| 46. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 46 |
| 47. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 47 |
| 48. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 48 |
| 49. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 49 |
| 50. Die Volksgenossen und Volksgenossinnen | 50 |



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41547917\\_0010](https://archive.org/details/IA41547917_0010)

# UNTERSUCHUNGEN ZUR MUNDHYGIENE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON PATIENTEN MIT KRONEN UND BRÜCKEN

## **GLIEDERUNG**

|         |                                             |       |
|---------|---------------------------------------------|-------|
| 1       | Einführung in die Problematik               | S. 2  |
| 2       | Kritische Literaturübersicht                | S. 5  |
| 2.1     | Geschichtlicher Rückblick                   | S. 5  |
| 2.2     | Literatur im Besonderen                     | S. 9  |
| 2.3     | Methoden                                    | S. 12 |
| 2.3.1   | Patientenbezogene Aufklärung                | S. 15 |
| 2.3.2   | Mundhygienebezogene Aufklärung              | S. 21 |
| 2.3.3   | Zahnreinigung                               | S. 22 |
| 2.3.3.1 | Zahnputztechniken                           | S. 22 |
| 2.3.3.2 | Zahnreinigung in Bezug<br>auf den Patienten | S. 25 |
| 2.4     | Material                                    | S. 29 |
| 2.4.1   | Zur Sonde                                   | S. 29 |
| 2.4.2   | Zur Färbetablette                           | S. 30 |
| 3       | Eigene Untersuchungen                       | S. 31 |
| 3.1     | Kontrollmaßnahmen                           | S. 31 |
| 3.2     | Zum Zeitaufwand                             | S. 34 |
| 4       | Ergebnisse                                  | S. 37 |
| 5       | Diskussion der Ergebnisse                   | S. 39 |
| 6       | Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen       | S. 41 |
| 7       | Zusammenfassung                             | S. 46 |
| 8       | Literatur                                   | S. 48 |
| 9       | Anhang                                      | S. 51 |

## 1 EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMATIK

In der Zahnheilkunde wird man als Zahnarzt häufig mit dem Problem der schlechten Mundhygiene konfrontiert. Diese ist, wie allgemein bekannt, Ursache für durch Plaque hervorgerufene Karies und Parodontopathien. Während aber die Rolle der Mundhygiene in Bezug auf die Entstehung der Parodontopathien eindeutig geklärt ist (GÜLZOW<sup>1)</sup>, LEHNERT<sup>19)</sup>, RIETHE<sup>22)</sup>, WANNENMACHER<sup>20)</sup>, läßt sich der kariesprophylaktische Wert der Mundhygiene im Sinne des Ausschlusses einer Karies nicht sicher nachweisen (LEHNERT<sup>19)</sup>, RANKE<sup>17)</sup>, STREICHER<sup>24)</sup>, wohl aber der einer Kariesreduktion.

Kariöse oder kariös zerstörte Zähne sind zusammen mit diesen Parodontopathien jedoch letztlich der Grund für das Erscheinen eines Teiles der Patienten beim Zahnarzt. Für eine möglichst langfristig erfolgreiche Therapie dieser Erkrankungen oder der dann schon häufig notwendigen prothetischen Versorgung ist eine Ursachenbeseitigung durch gute Mundhygiene neben anderen prophylaktischen Maßnahmen, wie z.B. der Fluoridierung, die wichtigste Voraussetzung.

Erreichen läßt sich die gute Mundhygiene nur durch

1. eine entsprechende Motivation des Patienten (SAXER<sup>23)</sup>) und
2. durch geeignete Hilfsmittel, d.h.
  - a) einer guten Zahnbürste mit Zahncreme und Zahnseide
  - b) einer richtigen und damit effizienten Zahnputztechnik und
  - c) einer geeigneten, vom Patienten ohne zu großen Aufwand zu praktizierenden Kontrollmethode.

Die Motivation des Patienten ohne eine entsprechende, eigenständige und einfache Erfolgskontrolle vorallem in der Anfangsphase läßt schnell nach. Hier stellt sich die Frage nach geeigneten Plaque-indikatoren und deren Anwendbarkeit bei möglichst geringem technischen und finanziellen Aufwand. Bekannt sind Färbemittel wie Erythrosin, Malachitgrün, Dis-Plaque, Ceplac-Tabletten oder x-Pose-Tabletten<sup>22),24)</sup>, die auf den Zähnen haftende Plaque irreversibel einfärben. Der Patient ist demzufolge schon allein der Ästhetik wegen gezwungen, nach dem Einfärben so lange zu putzen, bis die Plaque-reste beseitigt sind. Eine Ausnahme ist ein nur unter UV-Licht sichtbarer Farbstoff. Dieser bringt den Nachteil relativ hoher Investitionskosten für eine entsprechende UV-Lampe mit sich - ist für den Einzelnen also nicht geeignet.

Mit ebenfalls hohen Investitionskosten sind Hohlspiegel mit zentraler Beleuchtung behaftet. Sie ermöglichen das Erkennen von Plaque auch in unangefärbtem Zustand, in erster Linie aber nur im Frontzahn-, Eckzahn- und Praemolarenbereich.

In der zahnärztlichen Praxis wird zur Darstellung der Plaque dem Patienten gegenüber die zahnärztliche Sonde benutzt. Es stellt sich daher die noch ungeklärte Frage nach der Anwendbarkeit einer solchen, dann jedoch abgestumpften Sonde seitens des Patienten und deren Effizienz im Vergleich zur Färbetablette. Diese Fragestellung soll im Folgenden behandelt werden.

Zunächst sei jedoch ein Blick auf die Geschichte der Mundhygiene und der Kariesforschung vorangestellt.

## 2 KRITISCHE

### LITERATURÜBERSICHT

#### 2.1 GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK

Fast alle Naturvölker kennen eine mehr oder weniger ausgeprägte Mundhygiene, z.B. mit Zahnhölzern, weichgekauften Holzpinselfäden oder Schilfbürsten.

Es sei aber auch an die "Waschung des Mundes" im alten Ägypten oder die Vorschrift im Griechenland des 4. Jahrh. v. Chr. erinnert, in der die tägliche Mundreinigung vorgeschrieben war. Anzumerken ist hier, daß übrigens schon Aristoteles den häufigen Genuß getrockneter Feigen (Zuckergehalt ca. 70%) mit hohem Kariesbefall in Zusammenhang brachte <sup>12)</sup>.

Auch die Römer benutzten Zahnstocher und kannten zudem noch eine Vielzahl von Zahnpulvern. Nach dem Essen wurden dem Gast Zahnhölzer gereicht, mit denen auch Zahnlose in ihrem Mund stocherten, um Zähne vorzutauschen.

Im Hinduismus und im Islam ist die Mundreinigung mit Zahnhölzern ein Gebot der Religion. Ein islamisches Sprichwort lautet: Ein Gebet und Zähneputzen sind besser als 70 Gebete ohne Zähneputzen.

1725 bezeichnet Johann Jacob Bräuner in seinem Buch "Thesauri Sanitatis" als Ursache für schwarze und gelbe Zähne Speisereste zwischen den Zähnen, die auf jeden Fall nach den Mahlzeiten entfernt werden müßten. Das entsprechende sagte er auch für den "Schleim" (gemeint ist Plaque), der sich an Zähnen und Zahnfleisch ansetze und dies vermehrt bei ausschließlichem Genuß von warmen Speisen und dem "Gebrauch süßer Sachen des Zuckers". Bräuner plädiert somit im europäischen Raum und in der Neuzeit für die sich dem Essen anschließende Mundreinigung.

Seit ca. 1750 ist in Europa die Zahnbürste bekannt<sup>17)</sup>. Jedoch meinte z.B. der Hofzahnarzt König Friedrichs des Großen, daß zu häufiges Zähneputzen schädlich sei und empfahl daher vierzehntägiges Reinigen.

Immer war die Karieshäufigkeit abhängig vom Grad der Zivilisation des jeweiligen Volkes. D.h. je höher der Stand der Zivilisation, umso höher auch die Kariesanfälligkeit. Man vergleiche die Karieshäufigkeit z.B. in Europa mit der in Gebieten von Naturvölkern, die nicht bzw. kaum mit unserer Zivilisation in Berührung kamen. Stark zugenommen hat der Kariesbefall jedoch erst mit dem Beginn der industriellen Großproduktion von Zucker aus Zuckerrüben und Zuckerrohr gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Infolge des Zucker- und Nahrungsmangels

nach dem Zweiten Weltkrieg ist der Kariesbefall der betroffenen Bevölkerung gewaltig zurückgegangen, wie Untersuchungen von ROOS (1950) und GUTHERZ (1967) in der Schweiz und von TOVERNUD<sup>21</sup> (1956/57) in Norwegen zeigen <sup>12)</sup>.

Die Kariesursachen wurden wissenschaftlich erstmals von W.D.MILLER um die Jahrhundertwende erforscht, der damit den antiken und mittelalterlichen Zahnwurmtheorien entgegentrat. MILLER wies nach, daß Mikroorganismen aus Kohlenhydraten der Nahrung durch enzymatischen Abbau Säure produzieren und daß die Säure bei der kariösen Zerstörung der Zahnhartsubstanzen eine gewichtige Rolle spielt. MILLER untermauerte damit seine chemisch-parasitäre Kariestheorie <sup>14)</sup>.

Auch BLACK<sup>21</sup> hat 1914 aus klinischer Erfahrung gelehrt, daß die Reinigung der Glattflächen der Zähne besonders im gingivalen Drittel Karies völlig verhindern und kreidige Entkalkungen zum Stillstand bringen kann.

ORLAND<sup>21</sup> und Mitarbeiter machten 1954/55 an keimfrei aufgezogenen Ratten entsprechende Kariestests und konnten damit die von MILLER in Vitro gemachten Versuche schlüssig beweisen.

KEYES<sup>21</sup> schließlich postulierte aufgrund zusätzlicher, eigener Beobachtungen an Ratten und Hamstern 1962 drei obligate, ursächliche Komponenten, die zur Entstehung von Karies vorhanden sein müssen:

1. Einen Wirtsorganismus mit kariesanfälligen Zähnen
2. Mikroorganismen
3. Substrat für die Mikroorganismen (Nahrung).

Mit der vierten Komponente, der Zeit, ergänzte KÖNIG diese Postulate zur heute gültigen Form der Kariesätiologie <sup>12)</sup>.

Aus seinem Wissen aber entwickelte schon MILLER die Prophylaxe der Zahnkaries, indem er in seinem Buch "Die Mikroorganismen der Mundhöhle" vier verschiedene Wege zur Kariesbekämpfung aufzeigte:

1. Entsprechende Maßregeln zu Gunsten einer möglichst kräftigen Entwicklung der Zähne.
2. Sorgfältige Pflege (Putzen) der Zähne.
3. Beschränkung des Gebrauchs entsprechender Genuß- und Nahrungsmittel
4. Benutzung bakterizider Mittel.

Das sind Forderungen, die auch jetzt nach 90 Jahren ihre Gültigkeit haben, auch wenn wir heute die Einzelheiten wesentlich genauer kennen und daraus resultierend noch weitere, wichtige Forderungen an die Prophylaxe stellen, allen voran die der Flouridierung der Zähne.

## 2.2 LITERATUR IM BESONDEREN

Vergleichende Untersuchungen zwischen verschiedenen Plaquekontrollmethoden wurden in der Vergangenheit mehrfach gemacht. Es handelt sich bei diesen Untersuchungen um Plaquefärbemittel, deren Effizienz mit den unterschiedlichsten Methoden untereinander verglichen werden.

So stellten COHEN<sup>19)</sup> et al. in einem Vergleich dreier Gruppen mit insgesamt 64 Probanden, einer Leergruppe, einer Testgruppe mit Fluorescin, und einer mit Erythrosin fest, daß die Putzeffizienz nach 6 Wochen bei Fluorescin am größten war. Hierzu machten sie jeweils einen Eingangs- und einen Endbefund. Das Ergebnis war signifikant.

Hier sei vermerkt, daß definitionsgemäß nur Werte signifikant sind, die nicht mehr als 5% Irrtumswahrscheinlichkeit aufweisen.

COHEN machte für das Ergebnis den besseren Geschmack des Fluorescins im Vergleich zum Erythrosin, die eindrucksvollere Plaquedarstellung und nicht zuletzt die Tatsache verantwortlich, daß es ohne Speziallicht unsichtbar und somit für den Patienten am wenigsten lästig war.

FOKSAWAD<sup>20)</sup> untersuchte die Zuverlässigkeit dreier Mundhygiene-Indices unter dem Einfluß verschiedener Plaquefärbungen (Erythrosin, FDC-Blau-Lsg., Zweifarbplaqueindikator Oral B) mit Hilfe standar-

disierter Fotos, die er zur Bestimmung der Indices verschiedenen Untersuchern zur Bewertung übergab. Im Ergebnis zeigte sich bei der Erythrosinfärbung die geringste Streuung in der Bewertung, bei dem Zweifarb-Indikator hingegen die größte.

Den Einfluß verschiedener Betreuungsintervalle auf die orale Gesundheit von Patienten mit festsitzendem Zahnersatz untersuchten STRUB<sup>27)</sup> et al. an 64 Patienten mit Kronen und Brückenzahnersatz. Jede der vier gebildeten Gruppen wurde in festen Zeitintervallen von regelmäßig 1,2,4 und 6 Monaten über einen Zeitraum von 2 Jahren zu Mundhygienesitzungen einbestellt. Sie konnten als Ergebnis keine signifikante Veränderung der Zahnbeweglichkeit bei einer der Gruppen feststellen. Jedoch nur bei einer monatlichen Betreuung des Patienten konnten sie einen gravierenden Attachmentverlust ausschließen.

Auch die Form des Brückenkörpers hat durch die Selbstreinigung bzw. ihre Reinigungsfreundlichkeit einen Einfluß auf die Mundhygiene in dem jeweiligen Brückenbereich und damit auf die Gingiva und das marginale Parodontium. Hierzu haben FERGER und SCHNEIDER<sup>4)</sup> Untersuchungen an zehn Probanden durchgeführt, denen Brücken zum Ersatz eines Praemolaren provisorisch eingegliedert wurden. Nach acht Tagen normaler Mundhygiene ermittelten sie den Plaquebefall mit Hilfe von Färbetabletten,

ebenso nach drei Tagen ohne Mundhygiene. Untersucht wurden Brückenglieder, die der Schleimhaut lose auflagen, die im Querschnitt herzförmig geformt gleichbleibend 1,5 mm Abstand vom Kieferkamm hatten und solche, die herzförmig als Schwebeglied geformt waren. Letztere hatten im Ergebnis immer den geringsten Plaquebefall. Die Untersuchung zeigte auch, daß die Selbstreinigung in erster Linie auf mechanischem, weniger auf hydrodynamischem Wege erfolgte. Insgesamt war der Selbstreinigungseffekt aber immer unbefriedigend.

FREESMEYER<sup>2)</sup> befaßte sich mit dem gleichen Thema (vier Probanden), verwendete allerdings als Brückenkörper das Basisglied mit flächiger Bedeckung der Schleimhaut, das Tangentialzischenglied, das Zwischenglied mit bukkolingualer, und das mit punktförmiger Auflage. Im Ergebnis kam er zu derselben Feststellung wie FERGER und SCHNEIDER, daß sich nämlich der Plaquebefall umso größer darstellte, je größer die Auflage auf der Schleimhaut war, und umso mehr Nischen durch die Form des Zwischengliedes entstanden. Analog dazu verhielten sich die entzündlichen Veränderungen der Schleimhaut.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Mundhygiene neben einer entsprechenden Gestaltung des Zahnersatzes durch möglichst angenehme, unauffällige und bequeme, also leicht zu handhabende Kon-

trollmaßnahmen gefördert werden kann. Nach dieser Maßgabe soll auch die abgestumpfte Sonde im folgenden untersucht werden.

## 2.3 METHODEN

Um vergleichbare Meßergebnisse zur Anwendbarkeit abgestumpfte Sonde/Färbetablette zu erhalten, mußten verschiedene Faktoren berücksichtigt werden:

- Es mußten zunächst geeignete, sprich interessierte Patienten gefunden werden. In diesem Fall handelte es sich zum einen um Angehörige der Bundeswehr im Alter zwischen 19 bis 24 Jahren. Hier war gewährleistet, daß die Patienten ohne großen zeitlichen und technischen Aufwand entsprechende, häufige Kontrollmessungen an sich vornehmen lassen konnten. An dieser Stelle sei angemerkt, daß wegen der hohen Anforderung an die Ausdauer des Einzelnen von insgesamt 86 Patienten nur 20 zu allen erforderlichen Kontrollmessungen beim Untersuchen erschienen. Zum anderen waren es allgemeine Klinikpatienten im Alter von 23 bis 48 Jahren. Bei dieser Gruppe waren von 41 Patienten 16 Erhebungs-

bögen auswertbar, wobei gerade weibliche Patienten nicht nur eine geringere Ausdauer bei der Mitarbeit zeigten, sondern auch in ihren Putzerfolgen schlechter abschnitten. Insgesamt waren nur drei von dreizehn Erhebungsbögen weiblicher Patienten auswertbar. In beiden Gruppen nahmen die meisten der anderen Patienten bereits den zweiten Kontrolltermin nicht mehr wahr.

- Es mußte eine Verfälschung der einzelnen Meßdaten weitgehend vermieden werden. Aus diesem Grunde wurden die erforderlichen Messungen fast immer von ein und derselben Person durchgeführt. Dadurch wurden die Meßergebnisse nicht durch unterschiedliches Ablesen in ihrer Relation zueinander verwischt.

- Es mußten zumindest ähnliche Voraussetzungen im Zahnbereich geschaffen werden. Da sowohl raue Füllungsflächen und Randspalte die Plaquere-tension begünstigen, als auch die verschiedenen Füllungsmaterialien an sich unterschiedliche Hafteigenschaften für Plaque haben, wurde darauf geachtet, daß die überstehenden Amalgamfüllungen wenigstens im Aproximalraum geglättet bzw. neu gelegt und Überstände beseitigt wurden. Dadurch konnten allzu große Oberflächenunterschiede wenigstens großteils ausgeglichen werden.

Der Einfluß, der die Form von Kronen und Brücken-

körpern auf die Plaqueansammlung hat (FERGER u. SCHNEIDER<sup>4)</sup>, sowie FREESMEYER<sup>5)</sup>) wurde nicht berücksichtigt.

- Die Patienten benutzten alle die Elmex Super 36 Zahnbürste mit Elmex Zahncreme, außerdem Zahnseide. "Es wurde ihnen freigestellt, mit oder ohne Zahnseidenhalter zu arbeiten. Patienten mit Brücken verwendeten an Stelle der normalen Zahnseide Superfloss, mit der eine Reinigung auch unter dem Brückenglied möglich ist. Die Patienten mußten sich die genannten Dinge selber kaufen. Lediglich die zusätzlich als Kontrollhilfsmittel anzuwendenden Dinge ( Sonde und Färbetablette ) wurden gestellt.

- Außerdem mußte der Wissensstand der Patienten ähnlich sein. Dazu wurde ein vereinfachtes Aufklärungs- und Zahnreinigungsschema erstellt, an Hand dessen alle Patienten über die zwei großen Erkrankungen in der Zahnmedizin, Karies und Zahnbetterkrankungen (Parodontopathien) mit dem gemeinsamen Verursacher der Plaque, zunächst unterrichtet und später in der Zahnputz- und Kontrolltechnik angelernt wurden.

Zunächst jedoch sei im folgenden das den Patienten vermittelte Wissen über die Zusammenhänge ihrer "Erkrankung" und alternative Schutzmethoden im einzelnen erläutert.

### 2.3.1 Patientenbezogene Aufklärung

#### Was ist Plaque?

(Matrix aus Polysaccharidfäden mit Kokkenkolonien, fest am Zahn haftend und praktisch von gleicher Farbe wie dieser, deshalb schwer erkennbar)

#### Hauptverursacher der

Karies

aus sämtlichen Speiseresten zwischen den Zähnen (besonders Zucker, Stärke) hinterlassen Bakterien als Stoffwechselprodukt in erster Linie  
Milchsäure

die den Kalk der Zähne löst

in diese nun erweichte Zone im Zahn lagern sich ebenfalls Bakterien ein, die den Zerstörungsprozeß fortsetzen - es entsteht ein Loch im Zahn

Entzündung des Nerven im Zahn, meist mit Schmerzen, später Absterben desselben

Völlige Zerstörung der Zahnschubstanz

#### Hauptverursacher der

Zahnbettentzündungen einschließlich der Zahnfleischentzündungen

aus sämtlichen Speiseresten (insbes. klebrige und zuckerhaltige Speisen) hinterlassen Bakterien als Stoffwechselprodukt Säuren in erster Linie  
Milchsäure

diese Säuren verursachen eine Zahnfleischentzündung mit Blutungsneigung und Berührungsschmerz.

Das Zahnfleisch schwillt; die Beläge schieben sich in die Zahnfleischtasche, wo sie nur noch vom Zahnarzt entfernt werden können.

Zahnhaltefasern werden aufgelöst, anschließend auch der Knochen.

Zahnlockerung

Verlust des Zahnes

Daraus ist die konsequente Entfernung der Plaque als Ursache bei-  
der Erkrankungen zu fordern, und.  
zwar nach jeder Mahlzeit, d.h.

nach dem Frühstück

nach dem Mittagessen

nach dem Abendessen

vor dem Schlafengehen

ggf. nach jeder süßen Zwischenmahlzeit.

Hier wurde der Patient darauf hingewiesen, daß Zahnstein nichts anderes als mineralisierte Plaque (verkalkte Zahnbeläge) sei. Zahnstein tritt vor allem an den nahe den Speichelausführungsgängen gelegenen Zähnen auf, die gleichzeitig auch von der Zahnbürste meist nur unvollständig erfaßt werden.

Es lassen sich vier ursächlich für Karies und Parodontopathien verantwortliche Faktoren zusammenfassen (KEYES 1962 und KÖNIG 1971<sup>12)</sup>)s. Abb.1:

1. Den Wirtsorganismus, also den kariesanfälligen Zahn mit der ihn umgebenden unter Umständen entzündlich veränderten Gingiva.
2. Die Mikroorganismen, allen voran die Streptokokken, ohne die es zu keinen Krankheitserscheinungen kommt.

3. Den Nährboden, also die Substanzen, die den Bakterienstoffwechsel mit den schädigenden Stoffwechselprodukten (Säuren, Toxine, Antigene) erst ermöglichen.
4. Die Zeit, weil erst eine genügend lange bzw. häufige Einwirkung der Stoffwechselendprodukte auf die Zähne bzw. das Parodont die genannten Schäden bewirkt.



Abb.1: Denkmodell  
von der Ätiologie der Karies

Fehlt einer dieser Faktoren, oder wird einer abgeschwächt, so kann keine Karies entstehen. Rattenexperimente <sup>19)</sup> und Studien an Bewohnern schwer zugänglicher Hochtäler, die erst spät erschlossen wurden, belegen das recht eindrucksvoll.

Zusätzlich gibt es noch die Karies beeinflussenden Faktoren, die sie verstärken oder vermindern können. Dazu gehören :

1. Der Speichel, d.h. seine Beschaffenheit, die Menge.
2. Die Aktivität der Zungen- und Wangenmuskulatur  
Je höher die Speichelsekretion und je höher die Muskelaktivität ist, desto höher ist die Selbstreinigung und desto geringer ist die Kariesanfälligkeit.
3. Die Zahnform, die Zahnstruktur und die Zahnstellung. Hier sei nur an die Schlupfwinkel bei Zahnengstand erinnert.
4. Der Beruf bzw. die soziale Lage.

Plaques verhindert oder erschwert nicht nur den Zutritt mineralisierender Ionen des Speichels auf den Schmelz, sondern bewirkt durch die Säurebildung nach entsprechender Substratzuführung (jegliche Formen von Zucker und/oder Stärke) auch eine Demineralisation des Schmelzes ("Praekariöse Demineralisation", FITZGERALD und KÖNIG 1968) <sup>20)</sup>.

Die Kariesentstehung bzw. Resistenz ist somit neben der Viskosität und Menge zum einen abhängig vom Sauerstoffgehalt des Speichels, zum anderen von der Demineralisation und Remineralisation des Zahnschmelzes <sup>10), 13)</sup>.

Zur Viskosität ist zu bemerken, daß umso mehr und umso schneller Zucker sowie schon gebildete Stoffwechselprodukte der Bakterien (Säuren, Toxine) vom Speichel gelöst werden können, je seröser dieser ist. Die Speichelmenge schließlich verkürzt die Verweildauer dieser Substanzen auf dem Schmelz und am Parodontium.

Wie Messungen zeigten, ist der Sauerstoffgehalt des Speichels bei kariesaktiven Individuen geringer als bei kariesinaktiven. Diese Kariesaktivität bzw. -inaktivität läßt sich damit erklären, daß die im Munde vorhandenen, fakultativ anaeroben und mikroaerophilen Mikroorganismen unter Luftabschluß nur Säuren produzieren können, wohingegen sie in Gegenwart von Sauerstoff in der Lage sind, Glukose zu für die Zähne unschädlichem Kohlendioxid und Wasser abzubauen (SWENANDER, LANKE 1957) <sup>13)</sup>.

Das Mineral der Zahnhartsubstanz, Hydroxylapatit, ist ein basisches Phosphat des Calciums und als Salz damit in Wasser löslich. Diese Löslichkeit ist abhängig vom Säuregrad und steigt bei sinkendem pH steil an. Durch die im Speichel gelösten Calcium-, Phosphat- und Hydroxyl- bzw. Fluorionen

steht dieser Demineralisation eine Remineralisation gegenüber. Ist die Remineralisationsgeschwindigkeit gleich oder größer als die Demineralisationsgeschwindigkeit, so besteht Kariesresistenz. Durch Substitution der im sauren Milieu zu geringen Konzentration der OH-Ionen läßt sich dieser Vorgang entsprechend im Sinne der Remineralisation steuern <sup>9), 10)</sup>.

Die Wirkung des peroral verabreichten Fluors beruht auf einer, auch im sauren Milieu bestehenden bzw. gesteigerten Remineralisation, weil auch hier die Konzentration der OH, F-Ionen erhalten bleibt.

Man kann zusammenfassend also sagen, daß durch eine pH-Anhebung die Löslichkeit des Apatits herabgesetzt wird, durch Fluorionen hingegen die Remineralisation erhalten bleibt. Die pH-Anhebung ist möglich mit Hilfe des von KNAFFWOST <sup>9), 10)</sup> entwickelten "Neutralith", eines höchst dispersen, physikalisch modifizierten Magnesium-Calciumcarbonates.

Neutralith und Fluor scheinen als Ergänzung zur Mundhygiene die interessantesten, zusätzlichen Möglichkeiten für die Kariesprophylaxe zu sein.

### 2.3.2 Mundhygienebezogene Aufklärung

Dem Patienten wurde gezeigt, wo sich an seinen Zähnen die Plaque besonders ansetzte. Dazu wurde es ihm ermöglicht, die vom Zahnarzt geführte Sonde im vorgehaltenen Spiegel zu verfolgen. Der Untersuchende lenkte dabei die Aufmerksamkeit des Patienten besonders auf folgende Stellen:

- a) Übergang von Zahnfleisch zu Zahn, wobei die Plaque umso vermehrt aufzuzeigen war, je weiter hinten die Sonde angesetzt wurde. Besonders betroffen waren meistens die Bereiche im Oberkieferwangenraum und lingual im Unterkiefer.
- b) Die Zahnzwischenräume. Statistisch gesehen geht von hier die Karies am häufigsten aus, da sie der Zahnbürste bei der Reinigung kaum zugänglich sind. Trotzdem gibt es die Möglichkeit, auch diese Stellen richtig zu reinigen.
- c) Aproximalflächen vor und nach einer Lücke.
- d) Die dem Kieferkamm zugewandte Seite von Brückengliedern.
- e) Gräben (Fissuren) auf der Kaufläche.

### 2.3.3 Zahnreinigung

#### 2.3.3.1 Zahnputztechniken

Es seien hier im einzelnen kurz die Zahnputztechniken vorgestellt <sup>7), 8), 23), 22), 24)</sup>, die während der Untersuchung empfohlen, bzw. erwähnt wurden:

*Die horizontale Methode oder Waschbrettechnik.* Mit der Zahnbürste wird horizontal auf den Innen-, Außen- und Kauflächen der Zähne vor und zurück gebürstet. Das Borstenfeld der Bürste steht dabei immer senkrecht, also im rechten Winkel zum Zahn. Die Interdentalräume werden hierbei nicht nur nicht erfaßt, sondern die Essensreste und die gelöste Plaque werden obendrein auch noch in diese Räume hineingedrückt. Weiterhin werden mit dieser Waschbrettechnik keilförmige Defekte im Zahnhalsbereich sehr stark gefördert. Leider ist diese Putztechnik der Bequemlichkeit wegen, vielleicht auch aus Unkenntnis, die am häufigsten angewandte Methode.

Bei der *Rotationsmethode oder Fones-Technik* wird die Zahnbürste mit einer rollenden Bewegung unter Einbeziehung der Gingiva über die Außenflächen der in Kopfbißstellung stehenden Zähne bewegt. Kleinnere, rotierende Bewegungen werden auf den Innenflächen der Zähne gemacht, das Putzgebiet wird dabei auf die jeweilige Kieferhälfte beschränkt.

Diese Putzmethode ist effektiv und leicht erlernbar, auch wenn die Reinigung auf den Innenflächen manchmal Schwierigkeiten bereitet.

Bei der Rollmethode oder auch Auswischtechnik (nach STILLMANN<sup>11</sup>) wird die Zahnbürste im 45° Winkel zur Zahnachse in Richtung Gingiva angesetzt und dann unter Druck um die Griffachse bis zu Zahnkrone abgerollt. Die Rückbewegung der Bürste erfolgt ohne Kontakt zu Zahn und Gingiva. Dieser gesamte Bewegungsablauf sollte an einer Stelle etwa fünfmal wiederholt werden. Diese Putzmethode ist zwar sehr effizient, aber leider schwer erlernbar. Zudem ist sie, besonders im Anfangsstadium des Lernens, recht ermüdend.

Auch bei der Vibrationsmethode nach BASS<sup>12</sup> wird die Zahnbürste im 45° Winkel zur Zahnachse in Richtung Gingiva angesetzt, und zwar so, daß die am Zahn anliegenden Borsten in die Zahnfleischfurche zu liegen kommen. Jetzt werden kleine, rüttelnde Bewegungen auf der gleichen Stelle gemacht. Auch diese Putzmethode ist sehr effizient. Die Borsten werden in den Interdentalraum eingerüttelt und Plaque durch die Vibration gelöst. Besonders das marginale Drittel des Zahnes, an dem in erster Linie Plaquebesiedelung besteht, wird hierbei intensiv geputzt, zudem wird das Zahnfleisch massiert. Diese Methode ist besonders für Jugendliche und Erwachsene geeignet.

Für alle Zahnputztechniken gilt allgemein, daß vor und nach jeder Zahnreinigung kräftig mit Wasser gespült wird, wobei das Wasser zwischen den Zähnen durchgepreßt werden soll.

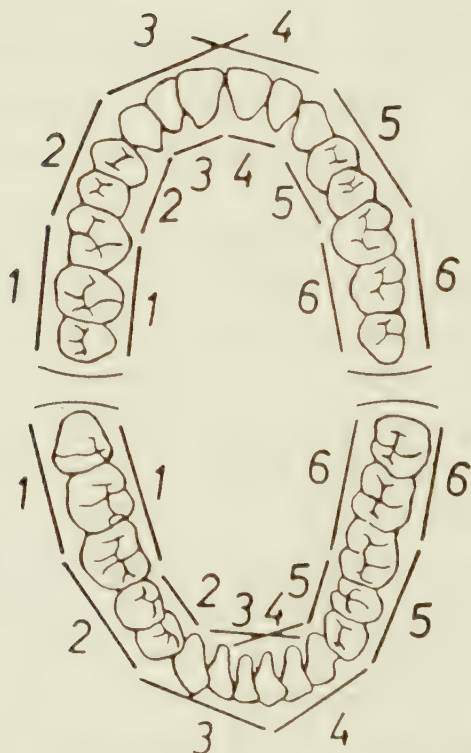


Abb.2: Einteilung der Putzabschnitte des Gebisses.

Bei allen Zahnputztechniken außer bei der Waschbrettmethode muß die Zahnbürste häufig an neuer Stelle angesetzt werden. Bei einer Bürstenkopflänge von ca. 2,5 cm, einen längeren Kopf sollte die Zahnbürste nicht haben, bedeutet dies ein zwölfmaliges erneutes Ansetzen der Bürste auf einer Kieferhälfte (siehe Abb.2).

Weiterhin sollte die Zahnbürste einen geraden Griff und ein Borstenfeld mit einer großen Anzahl von Borstenbüscheln mit sehr elastischen, abgerundeten Borsten haben (multitufted) 7), 8), 22), 24).

Neuerdings werden auch elektrische Zahnbürsten angeboten (z.B. blend-a-dent, Braun), welche gleichzeitig mit der vertikalen Vibration Rüttelbewegungen im Sinne der Bass-Technik ausführen. Diese Zahnbürsten sind sehr effektiv und daher geeignet die häusliche Zahnpflege wegen des geringeren Zeitaufwandes wesentlich zu verbessern.

#### 2.3.3.2 Zahnreinigung in Bezug auf den Patienten

Die Patienten, die mit starken Belägen kommen, haben häufig wegen der aufgrund der Entzündung geschwollenen Gingiva Pseudotaschen. Gerade aber diese Bereiche müssen einer besonders intensiven Reinigung unterzogen werden. Dieser Anforderung

wird am ehesten die Vibrationstechnik nach BASS in Kombination mit der Roll- oder Auswischtechnik nach STILLMANN gerecht. Die zunächst durch die BASS-Technik losgerüttelte Plaque, sowie die Speisereste, werden anschließend auch aus dem Sulcus ausgewischt. Die beschriebene Kombination der Putztechniken stößt den Patienten zu Anfang aus drei verschiedenen Gründen ab:

- a) starkes Schmerzen der entzündlich veränderten Gingiva,
- b) ungewohnte und damit unbequeme Führung der Zahnbürste,
- c) schnelle Ermüdung der Arbeitshand, mit der die Bürste geführt wird.

Aus dieser Überlegung heraus sollten die im Rahmen dieser Arbeit angesprochenen Patienten die o.g. Kombinationsmethode zunächst nur abends anwenden, wenn sie nicht unter Zeitdruck oder anderen äußeren Zwängen standen. Für die übrigen Male des täglichen Zähneputzens wurde den Patienten eine einfachere und bequemere, nämlich die Rotationsmethode oder FONES-Technik demonstriert. Dies ist insoweit unbedenklich, als daß bei dieser Putztechnik ein Großteil der gesamten Zahnflächen erfaßt wird.

Nach der Erläuterung der Zahnputztechniken sind

noch folgende, zusätzliche Hinweise hinzuzufügen:  
Das Zähneputzen soll immer nach dem gleichen Schema und in der gleichen Reihenfolge vonstatten gehen. Da am Anfang der Putzzeit die Konzentration am besten ist, soll immer da begonnen werden, wo der Patient sich mit dem Putzen am Schwersten tut (beim Rechtshänder meist im Bereich Unterkiefer rechts lingual).

Nachdem beide Zahnreihen jeweils von der Wangen- und Gaumen- bzw. Zungenseite gereinigt worden sind, werden die Kauflächen der Zähne, also die Gräben mit Hilfe der sogenannten "Waschbrettechnik" geputzt, d.h. durch Vor- und Zurückschieben der Bürste. Diese "Waschbrettechnik" ist *nur* in diesem Bereich anzuwenden.

Letztlich ist die Kombination der Techniken nach BASS, nach STILLMANN und an geeigneten Stellen der des Waschbretts die erfolgversprechendste, da sie alle für die Zahnbürste irgendwie zugänglichen Bereiche erfaßt.

Zum Schluß werden die Zahnzwischenräume mit Hilfe der Zahnseide bzw. Superfloss gereinigt. Hierzu wird ein ca. 50 - 60 cm langes Stück ungewachster Zahnseide mit den Enden auf die Mittelfinger gewickelt, und zwar auf den einen viel und auf den anderen gerade soviel, bis die Seide hält. Mit Daumen und Zeigefingern beider Hände wird nun die Zahnseide in die Zahnzwischenräume geführt und die

Plaque von den Zähnen abgestreift. Dazu muß die Zahnseide in jeden Zahnzwischenraum zweimal geführt werden (jeweils für den vorderen und hinteren Zahn). Besonders für die hinteren Bereiche erleichtert der Zahnseidenhalter Floss - a - matic die Reinigung erheblich.

Patienten mit Brücken nehmen an Stelle der Zahnseide Superfloss. Zusätzlich zu dem oben beschriebenen wird hiermit an einer gut zugänglichen Stelle ein Ende unter dem Brückenglied durchgefädelt und dann die dem Kieferkamm zugewandte Seite dieses Brückengliedes mit den dazugehörigen Approximalflächen der Kronen durch hin und herziehen gereinigt.

Den hier speziell untersuchten Patienten wurde die Zahnreinigung zunächst mit Hilfe eines Anschauungsmodelles, in einem späteren Untersuchungsmin dann im eigenen Mund demonstriert, wobei sie abschließend selbst mit ihrer Zahnbürste das richtige Vorgehen im Mund zeigen mußten.

Zum Schluß wurde den Patienten ein Instrument zur Selbstkontrolle demonstriert und der Umgang mit demselben geübt. Als ein solches Instrument wurden abwechselnd abgerundete Sonden und Färbetabletten ausgegeben.

## 2.4 MATERIAL

### 2.4.1 Zur Sonde

Der Patient sollte mit ihr vor einem gutbeleuchteten Spiegel in Höhe der Gingiva, und nicht unter ihr, von distal nach mesial an den Zähnen entlangstreifen und sich die Stellen, an denen nach dem Putzen noch Plaque zu finden war, merken. An diesen Stellen war noch nicht ausreichend geputzt worden. Hier sollte er beim nächsten Putzen besonders gründlich reinigen. Der Patient lernte so seine Schwachstellen beim Putzen der Zähne kennen.

Es war wichtig, darauf hinzuweisen, daß der Patient die Sonde *ausschließlich als Kontrollinstrument* und *nicht* als Plaqueentfernungsinstrument zu verwenden hatte.

Die Beläge sollten schon vor der Sondenkontrolle durch Bürste und Zahnseide entfernt worden sein. Die Sonde war zunächst einmal täglich zu benutzen, nach dem zweiten Kontrolltermin nach Belieben, wenigstens aber einmal wöchentlich.

#### 2.4.2 Zur Färbetablette

Die Färbetablette mußte zerkaut werden und das dann im Mund vorhandene Tablettenspeichelgemisch hin und her gespült werden. Die Verweildauer der Tablette im Mund sollte ca. eine Minute betragen. Danach wurde mit klarem Wasser nachgespült. Vor einem gut beleuchteten Spiegel sollte dann kontrolliert werden, an welchen Stellen nun noch Plaquereste zu finden waren. Auch hier sollte sich der Patient die Stellen für das nächste, dann genauer durchgeführte Putzen merken. Zusätzlich war hier noch die Entfernung der gefärbten Plaquereste aus ästhetischen Gründen notwendig, was einen erheblichen Mehraufwand in zeitlicher Hinsicht bedeutete.

Die Färbetablette sollte zunächst wenigstens zweimal wöchentlich benutzt werden, nach dem zweiten Kontrolltermin nach Belieben, wenigstens aber einmal in der Woche.

### 3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

#### 3.1 KONTROLLMAßNAHMEN

Zur Untersuchungsreihe gehörten fünf Kontrolluntersuchungen in bestimmten Abständen:

- nach einer Woche
- nach zwei Wochen
- nach vier Wochen
- nach sechs Wochen
- nach zehn Wochen

jeweils ausgehend vom Tag der Mundhygieneaufklärung und -unterweisung.

Bei dem ersten Kontrolltermin war vom Patienten die Zahnbürste mitzubringen, um die Putztechnik ggf. gleich in seinem Mund durch eine nochmalige, direkte Demonstration korrigieren und verbessern zu können. Jetzt erst wurde auch evtl. vorhandener Zahnstein entfernt. Die Motivation, die nunmehr sauberen Zähne auch in diesem Zustand zu erhalten, sollte damit zusätzlich noch einmal gesteigert werden.

Gerade beim ersten Kontrolltermin war die Frage nach dem Verhalten bei Zahnfleischbluten während

des Putzens und den damit u.U. einhergehenden Schmerzen (Gingivitis/Parodontitis) eine der von den Patienten am häufigsten gestellten Fragen. Bei allen fünf Kontrollterminen wurde der approximale Plaque Index (API) der Patienten nach LANGE<sup>14)</sup> gemessen, da bei diesem keine quantitative Beurteilung der Plaque notwendig ist, sondern lediglich eine Ja/Nein - Aussage getroffen werden muß, und zusätzlich der Papillen Blutungs Index (FBI - nach Mühlemann 1978)<sup>20)</sup>. Das Indexschema, mit dem gearbeitet wurde, ist in der Abb.3 zu sehen. Der FBI wurde in der Untersuchung herangezogen, weil hier im Gegensatz zum Sulcus Blutungs Index (SBI) zum einen eine ganz klar definierte Gradeinteilung besteht, und der FBI eine Nachkontrolle der Plaquefreiheit an bestimmten Meßpunkten über den vorhergegangenen Zeitraum völlig ausreichend zu läßt. Grundsätzlich ist aber jeder beliebige Index anwendbar.

Zur Benutzung wird angeraten:

- ☐ Zahnbürste
- ☐ Plaquefarbstoff / Mundspiegel
- ☐ Zahnwischenbürste
- ☐ Zahnfleisch-Stimulator
- ☐ Zahnseide
- ☐ medizinische Zahnholzer
- ☐ Munddusche

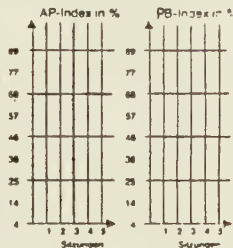
## Ermittlung des Prozentwertes für die Interdentale Plaque.

| AP-Index in %        |                                                                                 | Interdentale Plaque (Summe der gesamten positiven Plaque-Messungen) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Anzahl der Meßpunkte |                                                                                 | 1                                                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 1                    | 100                                                                             |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                    | 50/100                                                                          |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3                    | 33 67/100                                                                       |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4                    | 25 50/75 100                                                                    |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5                    | 20 40 60 80 100                                                                 |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6                    | 16 33 50 67 84 100                                                              |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7                    | 14 29 43 57 71 86 100                                                           |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8                    | 13 25 38 50 62 75 88 100                                                        |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9                    | 11 22 33 45 56 67 78 89 100                                                     |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10                   | 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100                                                  |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11                   | 9 18 27 36 46 55 64 73 82 91 100                                                |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12                   | 8 17 26 35 44 53 62 71 80 89 98 100                                             |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13                   | 8 15 23 31 39 46 54 62 69 77 85 92 100                                          |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14                   | 7 14 21 28 36 43 50 57 64 72 79 86 93 100                                       |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                   | 7 13 20 27 33 40 47 53 60 67 73 80 87 94 100                                    |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16                   | 6 12 19 25 31 37 44 50 56 63 69 75 81 87 94 100                                 |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17                   | 6 12 18 24 29 35 41 47 53 59 65 71 77 82 88 94 100                              |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18                   | 6 11 17 22 28 33 39 44 50 56 61 67 73 78 83 89 95 100                           |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19                   | 5 11 16 21 26 31 37 42 47 52 58 63 69 74 79 84 89 95 100                        |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20                   | 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100                     |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21                   | 5 10 14 19 24 29 34 39 44 49 54 59 64 69 74 79 84 89 94 100                     |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22                   | 5 9 14 19 24 29 34 39 44 49 54 59 64 69 74 79 84 89 94 100                      |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23                   | 4 9 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98 100                   |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24                   | 4 8 13 17 21 25 30 34 38 42 46 50 54 58 62 66 70 74 78 82 86 90 94 98 100       |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25                   | 4 8 13 18 23 28 33 38 43 48 53 58 63 68 73 78 83 88 93 98 100                   |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 26                   | 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84 88 92 96 100       |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 27                   | 4 7 11 15 19 23 27 31 35 39 43 47 51 55 59 63 67 71 75 79 83 87 91 95 99 100    |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 28                   | 4 7 11 14 18 21 25 29 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84 88 92 96 99 100 |                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Ablesetabelle:

Suchen Sie die Summe der positiven Plaque-Messungen in der "Interdentale Plaque" (oben oder unten) waagrecht. Dann fixieren Sie die Meßpunktzahl (links senkrecht) im Schnittkreis. Beide Werte lesen Sie dem Plaque-Index in %, ab.

|            | Datum | API | PBI |
|------------|-------|-----|-----|
| 1. Sitzung |       | "/  | "/  |
| 2. Sitzung |       | "/  | "/  |
| 3. Sitzung |       | "/  | "/  |
| 4. Sitzung |       | "/  | "/  |
| 5. Sitzung |       | "/  | "/  |



API = Apikal Plaque Index

Zeichenindex : + positiv , - negativ , X fehlend

PBI = Papillen Blutungs Index

Abb.3: Erhebungsbogen nach LANGE, der für die Erstellung der Meßwerte verwendet wurde.

### 3.2 ZUM ZEITAUFWAND

Für die Mundhygieneaufklärung und -unterweisung mußte etwa 1 - 1 1/2 Stunden veranschlagt werden, und zwar abhängig von der Mitarbeit des Patienten und der Anzahl der gestellten Fragen. Die Kontrolluntersuchungen mit anschließender Erläuterung der Ergebnisse dauerten ca. zehn bis fünfzehn Minuten, wiederum abhängig vom Zahnputzerfolg und damit von der ggf. notwendigen Kontrolle der Putztechnik mit Korrektur.

Aufgrund dieser Tatsache war es im Laufe der Untersuchungen besonders ärgerlich, wenn Patienten zwar den zeitaufwendigen Teil der Mundhygieneaufklärung und -unterweisung besuchten, zu den relativ wenig zeitaufwendigen Kontrolluntersuchungen jedoch nicht mehr erschienen.

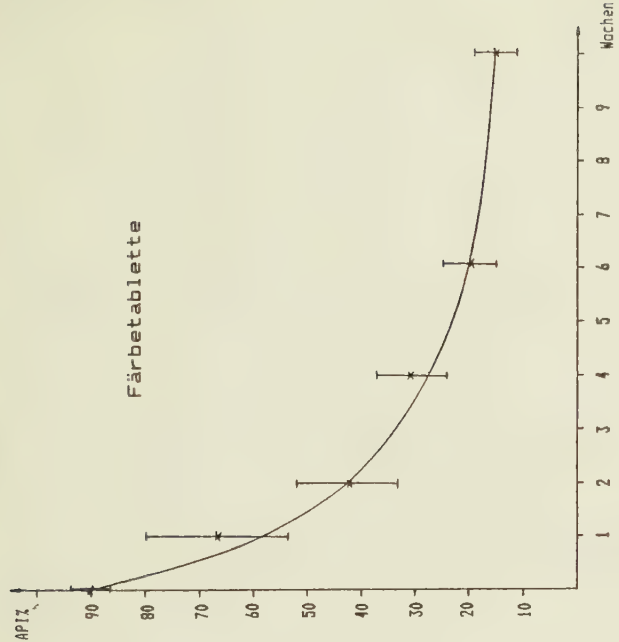
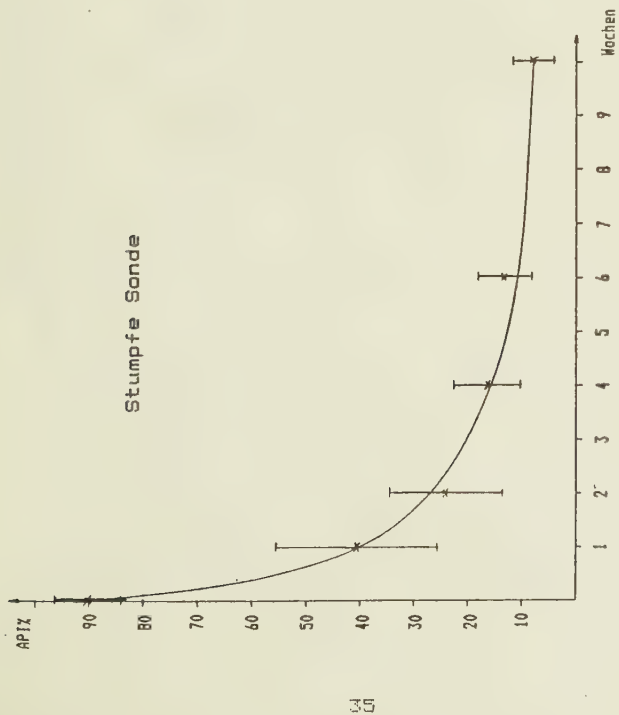


Abb.4: Darstellung der Abnahme der API-Werte als Mittelwerte mit Standardabweichung im Verhältnis zur Zeit bei stumpfer Sonde und Färbetabelle

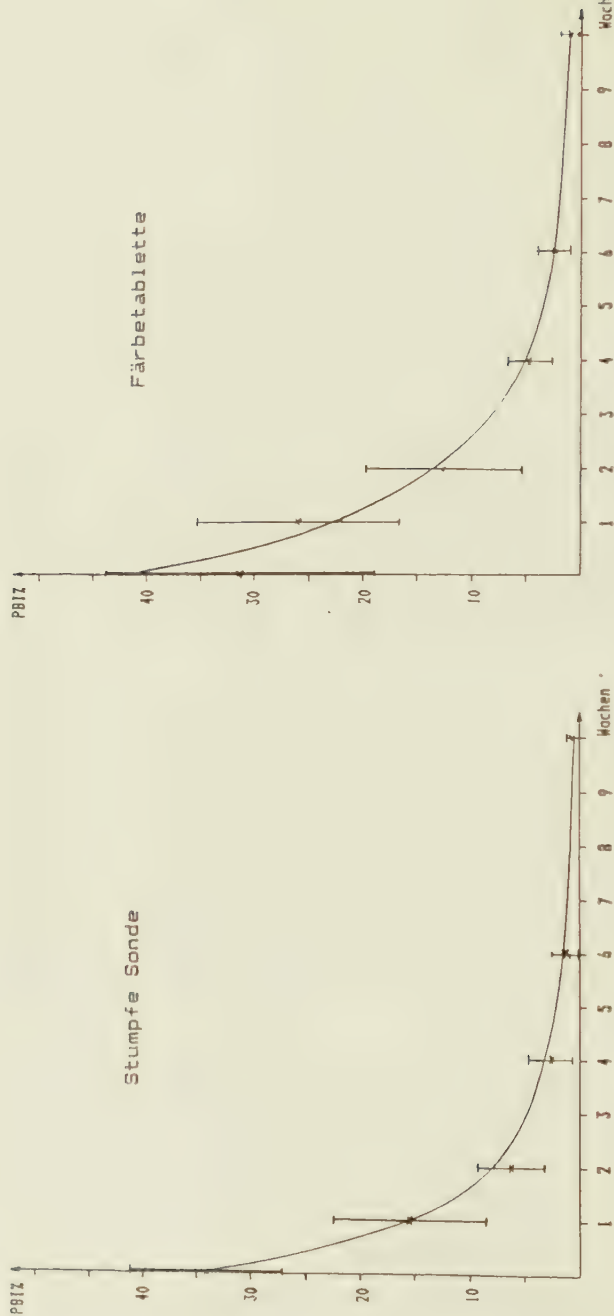


Abb.5: Darstellung der Abnahme der PBI-Werte als Mittelwerte  
mit Standardabweichung im Verhältnis zur Zeit bei  
stumpfer Sonde und Färbetabelle

#### 4 ERGEBNISSE

Berücksichtigt wurden bei der Auswertung nur die Fälle, von denen ein vollständiger Erhebungsbogen vorlag. Es sei jedoch vermerkt, daß bei allen Patienten ein Ausgangs-API von über 80%, teilweise sogar über 90% vorlag, so daß von der Ermittlung der genauen Werte an dem Tag, an dem auch die Mundhygieneunterweisung statt fand, teilweise abgesehen wurde.

Die Grafik (vergleiche Abb.4) zeigt anhand der aus allen gewerteten Fällen gebildeten Mittelwerte mit Standardabweichung, daß beide Selbstkontrollhilfen zum Ziel, nämlich der Minimierung der Plaque, führen. Lediglich die Lerngeschwindigkeit differierte zwischendurch zu Gunsten der Kontrollmethode mit der stumpfen Sonde.

Die größere Standardabweichung bei einzelnen Werten ist vernachlässigbar, da sie meist durch nur zwei Extremwerte, bedingt durch die relativ geringe Patientenzahl, hervorgerufen wird.

Während bei Zuhilfenahme der Färbetablette ein zunächst kontinuierlicher Rückgang der Plaque mit einem durchschnittlichen End-API um 15% feststellbar war, so konnte man bei Anwendung der stumpfen

Sonde als Kontrollmittel einen zunächst sprunghaften und dann langsamen, aber kontinuierlichen Rückgang der Plaque verzeichnen. Der durchschnittliche End-API lag bei der Sonde im Mittel bei 8%.

Die FBI-Werte gingen bei beiden Gruppen in etwa gleich kontinuierlich zurück. Geringe Unterschiede, z.B. in der Steilheit der Kurve (siehe Abb.5), spiegeln lediglich in abgemildeter Form die Mundhygieneerfolge der Patienten wieder, die schon durch den API aufgezeigt wurden.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Mittelwerten aller Patienten geben einzelne, im Grad stark abweichende FBI-Werte dem Einzelnen wertvolle Hinweise für noch ungenügend geputzte Stellen.

Nennenswerte Unterschiede zwischen den beiden Gruppen Klinikpatienten / Bundeswehrangehörige waren nicht zu verzeichnen.

## 5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Wie bereits erläutert, wurden die Messungen größtenteils von einer Person durchgeführt, so daß eine unterschiedliche Bewertung der Plaquehäufigkeit (für den API) bzw. der Blutungsgrade (für den FBI) weitgehend ausgeschlossen werden können.

Somit kann bei den 36 zur Auswertung herangezogenen Patienten von einem Erfolg im Sinne der beschleunigten Plaquereduzierung durch das Kontrollhilfsmittel "abgestumpfte Sonde" im Vergleich zur Färbetablette gesprochen werden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß in der Literatur bereits bleibende API Werte von unter 35% als Erfolg, d.h. als gute Mundhygiene (STREICHER<sup>24</sup>) bewertet werden, während die Ergebnisse der Versuchsreihe hier bei etwa 15% (Färbetablette) und 8% (abgerundete Sonde) im Mittel liegen. Der größere Erfolg der stumpfen Sonde ist mit Sicherheit auf die konsequentere, da angenehmere Benutzung zurückzuführen. Viele Patienten gaben an, auf das Hilfsmittel Sonde nicht mehr verzichten zu wollen. Allerdings müssen bei der Bewertung des Erfolges einige wesentliche Faktoren berücksichtigt werden:

- Nur eine starke Motivation des Patienten ermöglicht einen derartigen Mundhygieneerfolg
- Die Motivation ist aber ihrerseits nur durch eine, je nach persönlichen Mundverhältnissen, relativ zeitaufwendige Mundhygieneaufklärung und -unterweisung möglich. Auf die erwünschte, langanhaltende Motivation wirkt sich dabei erschwerend aus, daß der Patient gerade am Anfang ein hohes Maß an Geduld, bedingt durch die meist noch ungewohnte Putztechnik mit anschließender Kontrolle, aufzubringen hat.

Der stumpfen Sonde ist damit unter diesem Gesichtspunkt der Vorzug zu geben. Bei ihrer Benutzung zeigt sich wegen der im Vergleich zur Färbetablette angenehmeren und bequemerer Handhabung ein schnellerer Erfolg, was wiederum die Motivation fördert. Zu diesem Schluß kamen auch COHEN et al.<sup>3)</sup>, die allerdings drei verschiedene Plaquefärbemittel miteinander verglichen. Im Unterschied zu dieser Untersuchung machten sie aber keine Verlaufskontrolle, sondern werteten nur die Anfangs- und Endwerte nach sechs Wochen aus. Die Anwendung der abgerundeten Sonde setzt jedoch eine gewisse Fingerfertigkeit voraus. Patienten, die deshalb mit der Sonde nicht zurechtkommen, d.h. die Plaque nicht von den Zähnen abstreifen

und somit sichtbar machen können, sind sicherlich mit dem Hilfsmittel Färbetablette besser beraten. Färbetabletten werden seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt, und es besteht gegenwärtig kein Grund für ihre vollständige Verdrängung z.B. zu Gunsten der im Gesamtergebnis erfolgreicheren stumpfen Sonde.

Abschließend kann gesagt werden, daß die bereits vorliegenden Ergebnisse zur Einführung der abgestumpften Sonde als Hilfsmittel bei der Prophylaxebehandlung in der Zahnarztpraxis ermuntern.

## **6 SCHLUSFOLGERUNGEN AUS DEN ERGEBNISSEN**

Der im Rahmen der oben beschriebenen Untersuchungen eingeschlagene Weg einer für den Patienten möglichst effizienten Mundhygieneaufklärung, ist besonders wegen des Zeitaufwandes kaum unverändert, d.h. ungekürzt, in die Praxis übertragbar.

Haupthinderungsgrund dafür ist die fehlende, bzw. ungenügende Abrechnungsmöglichkeit.

Für eine, auch über einen längeren Zeitraum zufriedenstellende Mundhygiene ist, wie schon mehrfach betont, eine ausgeprägte Motivation des Patienten mit - zumindest am Anfang - regelmäßig und in kurzen Abständen durchgeführten Nachkontrollen die notwendige Voraussetzung. Der Grad der Motivation ist abhängig von der Intensität, also auch von der Ausführlichkeit des am Anfang stehenden Informationsgespräches, in dem der Patient zumindest das grobe Wissen um die Ursachen und Wirkungsprinzipien der beiden großen Mundkrankheiten Karies und Parodontopathien erhält. Genauso wichtig ist es, dem Patienten die anfänglichen Schwierigkeiten mit der ungewohnten Putztechnik nachdrücklich genug zu verdeutlichen - mit Zeitanlage (20 Minuten). Er muß also wissen, daß er, besonders am Anfang, viel Geduld aufbringen muß; er muß sich innerlich darauf vorbereitet haben, viel Zeit zu brauchen.

Zeit sparen läßt sich daher nicht durch ein möglichst kurzes Informationsgespräch mit dann ungesichertem Erfolg, sondern durch sorgfältiges Befragen des Patienten, ob er in Kenntnis des Zeitaufwandes tatsächlich zu einer entsprechenden Mitarbeit bereit ist. Patienten, die auch nach

einer Bedenkzeit wankelmütig sind, werden im allgemeinen auch nur den Unterweisungstermin, allenfalls noch den ersten Kontrolltermin wahrnehmen. Konsequenterweise sind demnach Patienten mit fragwürdiger Mitarbeit, von solchen zeitaufwendigen Maßnahmen von vornherein auszuschließen.

Die Plaquemessung sollte im Interesse des Patienten möglichst detailliert, für den Behandler zusätzlich noch möglichst einfach sein. Deshalb scheiden die meisten bekannten Plaqueindices aus. Die einfachste Methode bietet meiner Meinung nach die Plaque - Ja/Nein - Aussage des API nach LANGE für jeden einzelnen Zahn ohne Anfärben. Dabei ist es unerheblich, ob nun jeweils viel oder wenig Beläge vorhanden sind. Die zusätzliche Wahl eines Gingiva- oder Parodontalindex zur Kontrolle der Regelmäßigkeit der Putzbemühungen des Patienten könnte der Behandler von seiner Vertrautheit mit einem System abhängig machen.

Da man schon bei einem API von unter 35% von einem Behandlungserfolg sprechen kann und dieser bei entsprechender Motivation im allgemeinen bereits bei der zweiten Kontrollsituation erreicht wird, sind weitere Kontrolltermine nur zur Langzeitprophylaxe notwendig. An dieser Stelle seien die erfahrungsgemäß wichtigsten Punkte des Aufklärungsgesprächs kurz wiederholt:

1. Grund für das gemeinsame Gespräch, die mangelhafte Mundhygiene.
2. Folgen der Plaquebesiedlung: Karies - Zahnverlust, Parodontopathien - Zahnverlust.
3. Bestandteile der Plaque (Polysaccharidfäden, Bakterien), was ist Zahnstein.
4. Die Stoffwechselprodukte der Plaquebakterien (Toxine, Laktat).
5. Die Wachstumsabhängigkeit der Plaque von der entsprechenden Nahrung.
6. Nahrungshinweise, worin ist überall Zucker, Kariogenität stärkehaltiger Nahrungsmittel, Hinweis darauf, daß, je härter die Nahrung, desto stärker der Speichelfluß und desto besser die Selbstreinigung der Zähne.

In der anschließenden Mundhygieneunterweisung sollten folgende Punkte besprochen werden:

1. Beschaffenheit der Zahnbürste, worauf ist zu achten,
2. Zahnputztechniken:
  - a) Die Rotationsmethode für zwischendurch,
  - b) die Rütteltechnik (Bass) in Kombination mit der Rollmethode (Auswischtechnik) für das gründliche Zähneputzen nach dem Abendessen.
  - c) Die Systematik der Zahnreinigung mit Beginn bei der am schwersten zugänglichen Stelle.

d) Der Patient sollte die Zahnbürste auf dem Modell selbst führen.

e) Verhalten bei Zahnfleischbluten während des Putzens.

3. Die Anwendung der Zahnseide. Unterschied gewachst/ungewachst.

4. Zahncreme, wichtige Inhaltsstoffe (Natriummonofluorophosphat - Aminfluorid, Enzym).

5. Aushändigung und Benutzungsanleitung des Kontrollmittels (Sonde / Färbemittel).

Abschließend kann gesagt werden, daß die Mundhygieneunterweisung in der oben beschriebenen Form von jeder vorbereiteten Helferin gemacht werden kann. Es kommt in erster Linie auf die Führung des jeweiligen Patienten an, seine Betreuung. Das persönliche, seitens des Behandlers sorgfältig ausgewählte, für den Patienten geeignete Kontrollmittel, in erster Linie die Sonde, aber auch die Färbetablette, kann bei regelmäßiger Benutzung den Lernerfolg nur beschleunigen.

Da ein Großteil unserer Patienten das Problem der nicht ausreichenden Mundhygiene hat, sich aber mit einer breit angelegten Prophylaxe die Kosten für den daraus resultierenden notwendigen Zahnersatz vermeiden ließen, sollten alle Verantwortlichen angehalten werden, Kariesprophylaxe nach besten Kräften zu fördern, und für die Öffentlichkeit entsprechende Mittel (z.B. für eine großangelegte

Aufklärungskampagne ) zur Verfügung zu stellen.

Außerdem sollte die Prophylaxe durch eine angemessene Bezahlung dieser Leistung intensiviert werden, was auch im Interesse der Krankenversicherungsträger liegen müßte.

## **7 ZUSAMMENFASSUNG**

Nur durch eine konsequente Mundhygiene läßt sich das Ziel der Zahnmedizinen, die langfristig erfolgreiche prothetische Versorgung bzw. schon deren Vermeidung am besten erreichen. Diese Mundhygiene gilt es dem Patienten möglichst intensiv beizubringen. Als Hilfsmittel dazu dienen u.a. die Selbstkontrollmittel Färbetablette und abgerundete zahnärztliche Sonde. Die Wirksamkeit dieser Sonde, mit deren Hilfe der Patient nach der Zahnreinigung jeden einzelnen Zahn kontrolliert, im Vergleich zur altbekannten Färbetablette nachzuweisen, ist Gegenstand dieser Arbeit.

Da die Sonde in ihrer Anwendung angenehmer ist, und sie demzufolge häufiger herangezogen wird als die Färbetablette, ist ein schnellerer Erfolg zu erwarten gewesen.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß beide Kontrollmittel unter der Voraussetzung zum Ziel führen, daß der Patient ausreichend motiviert worden ist. Die Lerngeschwindigkeit ist jedoch zu Gunsten der abgestumpften Sonde verschoben.

Trotz allem läßt sich ein langfristiger Erfolg in der Mundhygiene nur durch konsequente und regelmäßige zahnärztliche Kontrollen erreichen. Entsprechende Kontrolltermine der Mundhygiene schließlich können mit den regelmäßigen, halbjährlichen allgemeinen Untersuchungen zusammengelegt werden.

## S L I T E R A T U R

- |    |                    |                                      |                                     |
|----|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) | Bass, C.C.         | zit. bei Riethe, P.:                 | Quintessenz Verlag Berlin 1974      |
|    | Fones, A.C.        | Die Quintessenz der Mundhygiene      |                                     |
|    | Stillmann, P.R.    |                                      |                                     |
| 2) | Black, G.V.        | zit. bei König, K.G.: Karies und     | Goldmann Verlag, München 1971       |
|    | Keyes, P.H.        | Kariesprophylaxe                     |                                     |
|    | Guthertz, M.       |                                      |                                     |
|    | Orland, F.J.       |                                      |                                     |
|    | Roos, A.           |                                      |                                     |
|    | Tovernud, G.       |                                      |                                     |
| 3) | Cohen, W.          | A Comparison of Bacterial Plaque     | J. Periodont. 43 (6)                |
|    | Stoller, W.H.      | Disclosants in Periodontal Disease   | 333 - 338 (1972)                    |
|    | Chace jr., R.      |                                      |                                     |
|    | Laster, L.         |                                      |                                     |
| 4) | Ferger, P.         | Form des Brückenkörpers von Schweb-  | Dtsch. zahnärztl. Z. 34             |
|    | Schneider, W.      | brücken und Selbstreinigung          | 756 - 758 (1979)                    |
| 5) | Freese Meyer, W.B. | Einfluß der Form des Brückenkörpers  | Dtsch. zahnärztl. Z. 36             |
|    |                    | von Verblendbrücken auf die Sin-     | 467 - 474 (1981)                    |
|    |                    | giva u. auf d. marg. Parodontium     |                                     |
| 6) | Gölzow, H.-J.      | Die Mundhygiene in ihren Beziehungen | Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. |
|    |                    | zur marg. Parodontium und zur        |                                     |
|    |                    | Kariesfrequenz                       |                                     |
| 7) | Hein, W.W.V.       | Handbuch der Mundhygiene             | Spitta Verlag Balingen 1977         |
| 8) | Holzinger, W.      | Prophylaxefibel                      | Hanser Verlag München 1985          |

- 9) Knappwost, A. Die überraschend hohe Kariogenität  
stärkehaltiger Nahrungsmittel Zahnärztliche Praxis 36 (5)  
182 - 190 (1985)
- 10) Knappwost, A. Neue Wege in der Kariesprophylaxe  
durch pH-Anhebung in den Zahn-  
belägen mittels Neutralith ZWR 94 (6) 490 - 496 1985
- 11) König, K.G. Kariesprophylaxe Praxis der Zahnheilkunde 1.Aufl. Bd.1  
Hrsg. v. D.Haunfelder,  
L.Hupfaut, W.Ketterl, G.Schmuth  
Urban & Schwarzenberg München 1968
- 12) König, K.G. Karies und Kariesprophylaxe Goldmann Verlag, München 1971
- 13) König, K.G. Möglichkeiten der Kariesprophylaxe  
beim Menschen und ihre Untersu-  
chung im kurzfristigen Ratten-  
experiment Verlag Hans Huber Stuttgart 1966
- 14) Lange, D.E. Klinische Bewertungsverfahren zur Dtsch. zahnärztl. Z. 32 (1)  
Plagmann, H.-C. Objektivierung der Mundhygiene 44 - 47 (1977)  
Eenboom, A.  
Promsberger, A.
- 15) Lehnert, S. Biochemische und mikrobiologische Hanser Verlag München 1968  
Untersuchungen über Korrelationen 55 - 71  
zwischen Speichel, Zahnbelägen  
und Karies
- 16) Miller, W.D. zit. bei König, K.G.: Karies und Goldmann Verlag, München 1971  
Kariesprophylaxe
- 17) Müller, J. Die geschichtliche Entwicklung der Med. Diss. Köln 1962  
Geräte für Zahnpflege bei den  
Natur- u. Kulturvölkern

- 18) Poksawad, N.                    über die Zuverlässigkeit dreier                    Dtsch. zahnärztl. Z. 37 (8)  
Fessler, A.                    Mundhygiene-Indices unter dem                    572 - 574 (1982)  
Einfluß versch. Plaque-Färbungen
- 19) Ranke, E.                    über die Probleme der Beziehung zw.                    Dtsch. zahnärztl. Z. 32  
Ahrens, G.                    Mundhygiene und Zahnkaries                    442 - 444 (1976)  
Freitag, H.
- 20) Rateitschak, K.H.,                    Parodontologie                    Georg Thieme Verlag Stuttgart 1970  
Renggli, H.  
Mühlemann, H.
- 21) Riethe, P.                    Die Mundhygiene                    Praxis der Zahnheilkunde 1.Aufl.  
Hrsg. v. D.Haunfelder,  
L.Hupfaut, W.Ketterl, G.Schmutz  
Urban & Schwarzenberg München
- 22) Riethe, P.                    Die Quintessenz der Mundhygiene                    Quintessenz Verlag Berlin 1974
- 23) Sauerwein, E.                    Kariologie                    Georg Thieme Verlag Stuttgart 1970
- 24) Sauerwein, E.                    Zahnerhaltungskunde                    Georg Thieme Verlag Stuttgart 1970
- 25) Saxer, U.P.                    Motivation und Aufklärung                    Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 85  
Mühlemann, H.R.                    905 (1975)
- 26) Streicher, Th.                    Untersuchung über die Zusammenhänge                    Med. Diss. München 1986  
zw. Kariesintensität u. Mundhygiene
- 27) Strub, J.R.                    Der Einfluß verschiedener Betreuungs-                    Dtsch. zahnärztl. Z. 38  
Treichler, R.W.                    intervallen auf die orale Gesundheit                    261 - 267 (1983)  
Witz, Ch.R.                    von Patienten mit festsitzendem  
Siegrist, J.V.                    Zahnersatz - Resultate nach 2 Jahren
- 28) Wannemacher, E.                    Die Bedeutung der richtigen Zahn-                    Dtsch. Zahnärztebl. 19  
pflege für die Gesunderhaltung                    417 - 419 (1965)  
des Kauorgans

## Mundhygiene

Zur Benutzung wird angeraten

- ☐ Zahnbürste
- ☐ Populärbürste / Mundspiegel
- ☐ Zahnwischbaumbürste
- ☐ Zahnlisch-Stimulator
- ☐ Zahnsende
- ☐ medizinische Zahnholzer
- ☐ Munddusche

Name d. Patienten geb.: 2.7.52

Sonde ; Lüdengetips

## Ermittlung des Prozentwertes für die Interdentale Plaque.

AP-Index in %

Anzahl der Meßpunkte

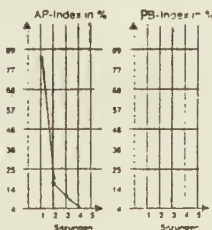
Interdentale Plaque (Summe der gesamten positiven Plaque-Messungen)

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  | 95  |
| 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  | 90  |
| 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  | 85  |
| 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  |
| 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  | 75  |
| 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  | 70  |
| 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  |
| 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  | 60  |
| 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  | 55  |
| 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  |
| 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  | 45  |
| 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  |
| 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  | 35  |
| 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  | 30  |
| 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |
| 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |
| 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  |
| 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

Ablesetabelle:

Suchen Sie die Summe der positiven Plaque-Messungen in der Zeile „Interdentale Plaque“ (links) und in der Spalte „Anzahl der Meßpunkte“ (oben). Der Schnittpunkt beider Werte liefert den Plaque-Index in %.

|            | Datum   | API | PBI |
|------------|---------|-----|-----|
| 1. Sitzung | 14.4.86 | 25% | 26% |
| 2. Sitzung | 19.4.86 | 15% | 3%  |
| 3. Sitzung | 2.2.86  | 12% | 0%  |
| 4. Sitzung | 16.3.86 | 0%  | 0%  |
| 5. Sitzung | 27.4.86 | 0%  | 0%  |



API = Approximierter Plaque Index

Zeichenindex : + positiv ; - negativ ; X fehlend

PBI = Papillen Blutungs Index

API

I palatinal bukkal

II

III

IV bukkal lingual

PBI

I palatinal bukkal

II

III

IV bukkal lingual

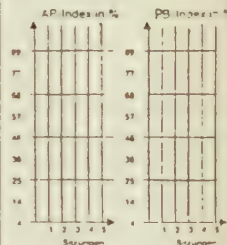
Zur Reinigung wird empfohlen

- ☐ Zahnbürste
- ☐ Zungenraberol/Mundspiegel
- ☐ Zahnwischenaumbürste
- ☐ Zahnmisch-Stimulator
- ☐ Zahnsäde
- ☐ med. rismische Zahnholzer
- ☐ Munddusche

F.-Tablette

| AP-Index in %            |                                                     | Intermediäre Plaque (Summe der gesamten positiven Plaque Messungen) |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|---------|-----|-----|-----|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Anzahl der<br>Beobachter |                                                     | 1                                                                   | 2      | 3       | 4   | 5   | 6   | 7   | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 1                        | 100                                                 |                                                                     |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                        | 15                                                  | 67,100                                                              |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4                        | 73, 10, 75                                          |                                                                     |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5                        | 70, 40, 60, 85, 100                                 |                                                                     |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6                        | 74, 73, 30                                          | 6                                                                   | 94,100 |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7                        | 14, 29, 43                                          | 7                                                                   | 77     | 86,100  |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8                        | 13, 23, 18, 30, 61, 85                              | 8                                                                   | 88,100 |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9                        | 14, 22, 33, 43, 54, 67, 78                          | 9                                                                   | 81     | 91,100  |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10                       | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70                          | 10                                                                  | 80     | 90, 100 |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11                       | 18, 27, 36, 46, 55, 64, 73, 82                      | 11                                                                  | 82     | 93      | 100 |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12                       | 17, 27, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61              | 12                                                                  | 81     | 87      | 93  | 100 |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13                       | 15, 23, 32, 39, 46                                  | 13                                                                  | 84     | 87      | 92  | 97  | 100 |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14                       | 16, 21, 29, 38, 46, 50, 57, 64, 72, 79, 86, 93, 100 | 14                                                                  | 85     | 92,100  |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                       | 17, 25, 37, 53, 65, 77, 89                          | 15                                                                  | 87     | 93      | 96  | 100 |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16                       | 18, 28, 39, 49, 59, 68, 77, 86, 95, 100             | 16                                                                  | 88     | 91      | 94  | 97  | 100 |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17                       | 17, 24, 32, 41, 49, 57, 65, 73, 81, 89, 97, 100     | 17                                                                  | 89     | 94,100  |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18                       | 17, 25, 33, 42, 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 100     | 18                                                                  | 90     | 94      | 96  | 98  | 100 |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19                       | 17, 26, 35, 44, 53, 61, 70, 79, 88, 97, 100         | 19                                                                  | 91     | 94      | 96  | 98  | 99  | 100 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20                       | 17, 26, 35, 44, 53, 61, 70, 79, 88, 97, 100         | 20                                                                  | 91     | 94      | 96  | 98  | 99  | 100 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21                       | 17, 26, 35, 44, 53, 61, 70, 79, 88, 97, 100         | 21                                                                  | 91     | 94      | 96  | 98  | 99  | 100 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22                       | 17, 26, 35, 44, 53, 61, 70, 79, 88, 97, 100         | 22                                                                  | 91     | 94      | 96  | 98  | 99  | 100 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23                       | 17, 26, 35, 44, 53, 61, 70, 79, 88, 97, 100         |                                                                     |        |         |     |     |     |     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

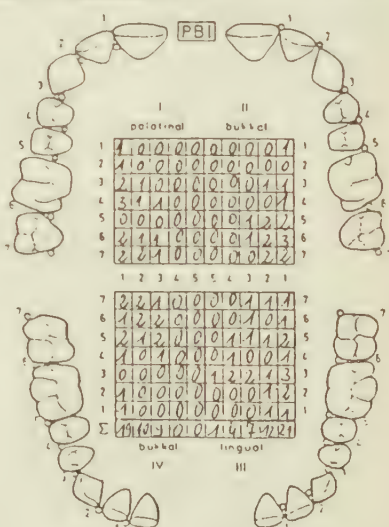
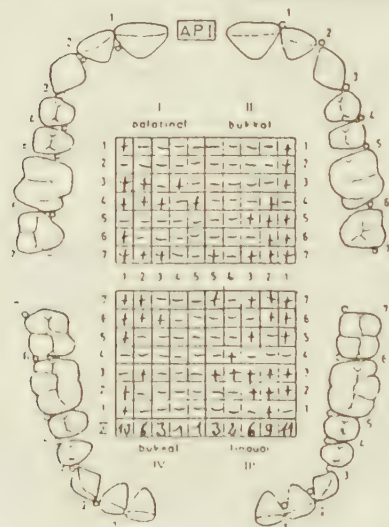
|            | Datum   | API  | PB   |
|------------|---------|------|------|
| 1. Sitzung | 21.8.84 | 75 % | 40 % |
| 2. Sitzung | 27.8.84 | 54 % | 22 % |
| 3. Sitzung | 7.9.84  | 32 % | 16 % |
| 4. Sitzung | 14.9.84 | 11 % | 4 %  |
| 5. Sitzung | 30.9.84 | 14 % | 1 %  |



API = Apronsaler Plaque Index

Zeichenindex      + positiv      - negativ      X fehlend

PBI = Papillen Blutungs Index



# Maßwerttabellen

|          |     | API Sonde |     |     |     |    |  |
|----------|-----|-----------|-----|-----|-----|----|--|
| Lfd. Nr. |     |           |     |     |     |    |  |
| 1        | 88  | 20        | 8   | 16  | 12  | 12 |  |
| 2        | 77  | 21        | 14  | 11  | 18  | 4  |  |
| 3        |     | 25        | 18  | 14  | 11  | 0  |  |
| 4        | 97  | 25        | 18  | 18  | 11  | 7  |  |
| 5        |     | 52        | 32  | 11  | 7   | 0  |  |
| 6        |     | 39        | 21  | 11  | 18  | 4  |  |
| 7        |     | 61        | 39  | 18  | 11  | 11 |  |
| 8        | 96  | 26        | 11  | 11  | 7   | 4  |  |
| 9        |     | 52        | 20  | 20  | 16  | 8  |  |
| 10       | 90  | 72        | 46  | 29  | 18  | 11 |  |
| 11       | 97  | 50        | 29  | 25  | 21  | 11 |  |
| 12       | 79  | 26        | 15  | 11  | 7   | 7  |  |
| 13       | 96  | 52        | 39  | 13  | 13  | 9  |  |
| 14       | 92  | 33        | 25  | 13  | 8   |    |  |
| 15       | 90  | 46        | 25  | 14  | 7   | 7  |  |
| 16       | 85  | 50        | 12  | 8   | 8   | 0  |  |
| 17       | 97  | 39        | 25  | 18  | 14  | 11 |  |
| 18       | 90  | 32        | 25  | 18  | 21  | 11 |  |
| 19       | 96  | 56        | 33  | 30  | 22  | 11 |  |
| M        | 907 | 408       | 239 | 161 | 131 | 71 |  |
| St.A     | 66  | 149       | 104 | 63  | 52  | 41 |  |

|          |     | API Färbetablette |     |    |     |     |  |
|----------|-----|-------------------|-----|----|-----|-----|--|
| Lfd. Nr. |     |                   |     |    |     |     |  |
| 1        | 92  | 79                | 35  | 42 | 21  | 11  |  |
| 2        | 86  | 77                | 54  | 43 | 14  | 21  |  |
| 3        |     | 64                | 36  | 29 | 25  | 21  |  |
| 4        |     | 75                | 54  | 32 | 11  | 14  |  |
| 5        |     | 72                | 50  | 32 | 21  | 14  |  |
| 6        | 89  | 50                | 36  | 32 | 14  | 11  |  |
| 7        |     | 89                | 54  | 39 | 29  | 18  |  |
| 8        |     | 61                | 46  | 32 | 25  | 14  |  |
| 9        | 96  | 38                | 30  | 33 | 15  |     |  |
| 10       | 96  | 75                | 33  | 25 | 25  | 17  |  |
| 11       | 92  | 58                | 33  | 25 | 17  |     |  |
| 12       | 85  | 53                | 39  | 19 | 23  | 12  |  |
| 13       | 91  | 70                | 52  | 26 | 18  | 22  |  |
| 14       | 89  | 72                | 50  | 32 | 21  | 14  |  |
| 15       | 89  | 68                | 32  | 25 | 18  | 14  |  |
| M        | 905 | 667               | 422 | 31 | 199 | 156 |  |
| St.A     | 37  | 13                | 93  | 66 | 5   | 38  |  |

|          |     | PBI Sonde |    |    |    |     |  |
|----------|-----|-----------|----|----|----|-----|--|
| Lfd. Nr. |     |           |    |    |    |     |  |
| 1        |     |           |    |    |    |     |  |
| 2        | 37  | 7         | 2  | 2  | 1  | 0   |  |
| 3        |     | 13        | 6  | 2  | 0  | 0   |  |
| 4        |     |           |    |    |    |     |  |
| 5        |     | 19        | 7  | 2  | 0  | 0   |  |
| 6        |     | 23        | 6  | 2  | 0  | 0   |  |
| 7        |     | 23        | 9  | 6  | 5  | 1   |  |
| 8        | 40  | 23        | 6  | 0  | 0  | 0   |  |
| 9        |     | 13        | 6  | 4  | 0  | 0   |  |
| 10       |     |           |    |    |    |     |  |
| 11       | 40  | 28        | 6  | 4  | 4  | 2   |  |
| 12       | 22  | 8         | 4  | 0  | 0  |     |  |
| 13       | 34  | 7         | 4  | 0  | 0  |     |  |
| 14       | 21  | 9         | 2  | 1  | 1  |     |  |
| 15       |     | 14        | 12 | 4  | 0  |     |  |
| 16       | 26  | 11        | 4  | 0  | 0  | 0   |  |
| 17       | 33  | 13        | 8  | 6  | 2  | 1   |  |
| 18       |     |           |    |    |    |     |  |
| 19       | 40  | 25        | 13 | 6  | 4  | 1   |  |
| M        | 336 | 157       | 63 | 26 | 1  | 015 |  |
| St.A     | 66  | 21        | 31 | 22 | 18 | 018 |  |

|          |     | PBI Färbetablette |     |    |    |    |  |
|----------|-----|-------------------|-----|----|----|----|--|
| Lfd. Nr. |     |                   |     |    |    |    |  |
| 1        |     | 26                | 13  | 7  | 1  | 0  |  |
| 2        |     |                   |     |    |    |    |  |
| 3        |     | 33                | 18  | 5  | 3  | 1  |  |
| 4        |     | 40                | 22  | 8  | 4  | 1  |  |
| 5        |     | 35                | 22  | 7  | 5  | 2  |  |
| 6        |     |                   |     |    |    |    |  |
| 7        |     |                   |     |    |    |    |  |
| 8        |     | 37                | 19  | 5  | 4  | 4  |  |
| 9        | 43  | 20                | 2   | 2  | 0  | 0  |  |
| 10       |     |                   |     |    |    |    |  |
| 11       | 42  | 20                | 9   | 6  | 1  | 0  |  |
| 12       |     |                   |     |    |    |    |  |
| 13       | 22  | 18                | 8   | 2  | 1  | 2  |  |
| 14       | 35  | 22                | 12  | 5  | 1  |    |  |
| 15       | 14  | 9                 | 2   | 3  | 2  | 0  |  |
| M        | 312 | 26                | 127 | 49 | 22 | 14 |  |
| St.A     | 127 | 99                | 74  | 20 | 16 | 14 |  |

M = Mittelwert

St.A = Standardabweichung



## **LEBENS LAUF**

Am 28. Mai 1956 wurde ich in München als Sohn des Zahnarzteehepaares Dr. Harald und Dr. Edith Reich geboren.

1962 - 1977 Besuch der Rudolf Steiner Schule in München

Sommer 1978 Aufnahme des Studiums der Medizin an der Freien Universität Berlin

Sommer 1979 Wechsel zum Studium der Zahnmedizin an der Freien Universität Berlin

Sommer 1980 Studienplatzwechsel an die Ludwig Maximilians Universität in München und Physikum

Dezember 83 Approbation als Zahnarzt

01.04.84 - Wehrdienst als Stabsarzt bei der  
31.07.85 Bundeswehr

Seit 01.08.85 Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der proth. Abteilung der Kieferklinik der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg.





